

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №287  
АДМИРАЛТЕЙСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

**СОГЛАСОВАНО**

Зам. директора по УВР

 /Шемякина М.В./

«27» августа 2021 г.

**ПРИНЯТО**

Педагогическим советом

Протокол от

«30» августа 2021 г. № 1

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГБОУ СОШ №287

С.В. Когисова

Приказ от

«31» августа 2021 г. № 33



**Рабочая программа  
по дисциплине  
«Физика» 11 класс**

**2021-2022 учебный год**

Составитель: **Кузьминский Е.М.**,  
учитель физики ГБОУ СОШ № 287

**Санкт-Петербург  
2021**

## Содержание

I. Пояснительная записка.....	3
II. Учебно-тематический план .....	10
III. Содержание учебного курса.....	11
IV. Календарно-тематическое планирование .....	13

## I. Пояснительная записка

### Цели изучения физики

1. Освоение знаний о физических явлениях и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; о наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определенное влияние на развитие техники и технологии; о методах научного познания природы.

2. Овладение умениями проводить наблюдения природных явлений; описывать и обобщать результаты наблюдений, использовать простые измерительные приборы для изучения физических явлений; представлять результаты измерений в виде таблиц, графиков и выявлять на основе этого эмпирические зависимости; применять полученные знания для объяснения природных явлений и процессов, для решения физических задач.

3. Развитие познавательных интересов, интеллектуальных, творческих способностей; самостоятельности в приобретении новых знаний, при решении физических задач, при выполнении эксперимента.

4. Воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологии, уважение к творцам науки и техники; отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры.

Использование полученных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Количество часов по программе в **11 классе** – 68 (2 часа в неделю).

Количество часов по учебному плану 68 (2 часа в неделю). Из них: контрольных работ – 5 часов.

В курсе физики-11 изучаются следующие темы:

1. Постоянный ток.
2. Магнитное поле.
3. Электромагнетизм.
4. Излучение и прием электромагнитных волн.
5. Геометрическая оптика.
6. Волновая оптика.
7. Квантовая теория электромагнитного излучения и поглощения вещества.
8. Физика атомного ядра.
9. Элементарные частицы.

В результате изучения физики на базовом уровне **в 11-м классе** ученик должен **знать/понимать:**

- сущность научного подхода к изучению природы;
- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие;
- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики;
- вклад зарубежных и российских ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики: Г. Галилея, И. Ньютона, Э. Резерфорда, Д. Томсона, А. Эйнштейна, Д. Менделеева, К. Циолковского, А. Сахарова, Ж. Алфёрова, и др.

**уметь**

- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел;
- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике;
- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов;
- оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
- рационального природопользования и защиты окружающей среды.

В соответствии с требованиями регионального стандарта обучающиеся должны достичь следующего уровня образованности:

*Предметно-информационная составляющая:*

1. Знать специфику экологической ситуации в регионе и по месту жительства.
2. Знать основных деятелей, внесших в клад в экологическое развитие Иванова и Ивановской области.
3. Иметь представление о нормах поведения в ситуациях, создающих угрозу жизнедеятельности человека.

*Деятельностно-коммуникативная составляющая:*

1. Уметь соблюдать нормы и правила поведения в экстремальных ситуациях.
2. Уметь использовать различные источники информации для повышения эффективности образования и самообразования

В результате изучения физики на базовом уровне **в 11-м классе** ученик должен **знать/понимать:**

- сущность научного подхода к изучению природы;
- смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие;
- смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
- смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики;
- вклад зарубежных и российских ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики: Г. Галилея, И. Ньютона, Э. Резерфорда, Д. Томсона, А. Эйнштейна, Д. Менделеева, К. Циолковского, А. Сахарова, Ж. Алфёрова, и др.

**уметь**

- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять

известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел;
- приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике;
- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов;
- оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
- рационального природопользования и защиты окружающей среды.

В соответствии с требованиями регионального стандарта обучающиеся должны достичь следующего уровня образованности:

*Предметно-информационная составляющая:*

1. Знать специфику экологической ситуации в регионе и по месту жительства.
2. Знать основных деятелей, внесших в клад в экологическое развитие Иванова и Ивановской области.
3. Иметь представление о нормах поведения в ситуациях, создающих угрозу жизнедеятельности человека.

*Деятельностно-коммуникативная составляющая:*

1. Уметь соблюдать нормы и правила поведения в экстремальных ситуациях.
2. Уметь использовать различные источники информации для повышения эффективности образования и самообразования

Рабочая программа по физике для 11 класса составлена на базе следующих нормативно-правовых документов:

1. Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (далее-ФГОС среднего общего образования);
3. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденного приказом Минпросвещения России от 28.08.2020 № 442;
4. Федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, утвержденного приказом Минпросвещения России от 20.05.2020 № 254;
5. Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 (далее - СП 2.4.3648-20);
6. Санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»,

- утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 (далее - СанПиН 1.2.3685-21);
7. Распоряжения Комитета по образованию от 12.04.2021 № 1013-р «О формировании календарного учебного графика государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, в 2021/2022 учебном году»;
  8. Распоряжения Комитета по образованию от 09.04.2021 № 997-р «О формировании учебных планов государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2021/2022 учебный год»
  9. Учебного плана школы;

## **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ**

### **Требования к уровню подготовки выпускников**

***В результате изучения физики на базовом уровне ученик должен знать/понимать***

***смысл понятий:*** физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, атом, атомное ядро, электрическое поле;

***смысл физических величин:*** перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила;

***смысл физических законов*** электромагнитной индукции, фотоэффекта;

***вклад российских и зарубежных ученых,*** оказавших наибольшее влияние на развитие физики:

### **Уметь**

***описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов:*** электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;

***приводить примеры практического использования физических знаний:*** различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

***приводить примеры практического применения физических знаний:*** законов механики, термодинамики и электродинамики;

***использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни*** для:

обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых приборов; средств радио- и телекоммуникационной связи, оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и охраны окружающей среды

### **Критерии и нормы оценки знаний обучающихся**

#### **Оценка устных ответов учащихся**

**Оценка 5** ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий и законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка 4** ставится в том случае, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может исправить их самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

**Оценка 3** ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики; не препятствует дальнейшему усвоению программного материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых недочетов.

**Оценка 2** ставится в том случае, если учащийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

**Оценка 1** ставится в том случае, если ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

#### **Оценка письменных контрольных работ**

**Оценка 5** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**Оценка 4** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии не более одной ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**Оценка 3** ставится за работу, выполненную на 2/3 всей работы правильно или при допущении не более одной грубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

**Оценка 2** ставится за работу, в которой число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 работы.

**Оценка 1** ставится за работу, невыполненную совсем или выполненную с грубыми ошибками в заданиях.

#### **Оценка лабораторных работ**

**Оценка 5** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления, правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка 4** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу в соответствии с требованиями к оценке 5, но допустил два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка 3** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Оценка 2** ставится в том случае, если учащийся выполнил работу не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильные выводы, вычисления; наблюдения проводились неправильно.

**Оценка 1** ставится в том случае, если учащийся совсем не выполнил работу.

Во всех случаях оценка снижается, если учащийся не соблюдал требований правил безопасного труда.

## **Перечень ошибок**

### **I. Грубые ошибки**

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показания измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

### **II. Негрубые ошибки**

1. Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

### **III. Недочеты.**

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

## **11 класс**

### **Литература для учителя:**

1. В.А.Касьянов Физика Тематическое и поурочное планирование 11 класс.»Дрофа»2002 год.
2. Касьянов В.А. Физика. 11 кл. :Учебн. для общеобразоват. учреждений – М.: Дрофа, 2008.
3. Касьянов В.А. , Коровин В.А. Физика. 10 -11 кл.: Тетрадь для лабораторных работ (базовый уровень)– М.: Дрофа, 2005.

4. Рымкевич А.П. Задачник по физике для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2001.
5. Сборник нормативных документов. Физика /Сост. с. 23 Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев.– М.: Дрофа, 2006.
6. Л.А.Кирик Физика 11 Самостоятельные и контрольные работы издательство «Илекса»2008.

**Литература для учащихся:**

1. Касьянов В.А. Физика. 11 кл. :Учебн. для общеобразоват. учреждений – М.: Дрофа, 2008.
2. Касьянов В.А. , Коровин В.А. Физика. 10 -11 кл.: Тетрадь для лабораторных работ (базовый уровень) – М.: Дрофа, 2005.
3. Рымкевич А.П. Задачник по физике для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2001.

## II. Учебно-тематический план

№	Тема	Кол-во часов	в том числе КР
	<b>Повторение 10 класс</b>		
<b>1</b>	Электростатическое поле	<b>4</b>	<b>1</b>
	<b>Раздел 1. Электродинамика (18 ч)</b>		
<b>2</b>	Постоянный ток.	<b>9</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	Магнитное поле.	<b>4</b>	
<b>3</b>	Электромагнетизм.	<b>5</b>	<b>1</b>
	<b>Раздел 2. Электромагнитное излучение (19 ч.)</b>		
<b>5</b>	Излучение и прием электромагнитных волн.	<b>3</b>	
<b>6</b>	Волновые свойства света	<b>7</b>	<b>1</b>
<b>7</b>	Квантовая теория электромагнитного излучения и поглощения вещества.	<b>9</b>	
	<b>Раздел 3. Физика высоких энергий (12 ч)</b>		
<b>8</b>	Физика атомного ядра.	<b>8</b>	<b>1</b>
<b>9</b>	Элементарные частицы.	<b>4</b>	
	<b>Раздел 4. Обобщающее повторение (8 ч)</b>		
<b>10</b>	Повторение курса физики.	<b>8</b>	
<b>11</b>	Резерв.	<b>4</b>	
	<b>Итого</b>	<b>68</b>	<b>5</b>

### **III. Содержание учебного курса**

#### **1. Повторение**

##### **2. Постоянный ток.**

Условия существования электрического тока. Источник тока. ЭДС источника тока. Электрическая цепь. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Удельное сопротивление. Зависимость сопротивления веществ от температуры. Источник напряжения. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электроизмерительные приборы. Работа, мощность, тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Полезная мощность. КПД. Смешанное соединение проводников. Расчет электрических цепей. Первое правило Кирхгофа. Второе правило Кирхгофа. Применение правил Кирхгофа для расчета разветвленных цепей. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров. Передача мощности электрического тока. Электрический ток в различных средах. Носители свободных электрических зарядов в металлах, вакууме, полупроводниках, электролитах. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Электролиз. Законы электролиза. Сверхпроводимость. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Акцепторные, донорные примеси. p-n переход. Полупроводники. Полупроводниковые диоды и транзисторы. Ионизация газа. Несамостоятельный разряд. Виды самостоятельного разряда. электрического разряда. Электронная эмиссия. Электронные вакуумные приборы.

##### **3. Магнитное поле.**

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле тока. Индукция магнитного поля. Линии индукции магнитного поля. Магнитная индукция прямого проводника и кругового витка с током. Магнитный поток. Действие магнитного поля на проводник с током, на движущиеся заряженные частицы. Правило буравчика, правила левой руки. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Рамка с током в однородном поле. Движение заряженных частиц в магнитных полях. Движение заряженных частиц, влетающих под любым углом к вектору магнитной индукции. Магнитное поле в веществе. Диа-, пара-, ферромагнетики. Магнитная проницаемость.

##### **4. Электромагнетизм.**

Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в проводнике, движущемся в магнитном поле. Закон Фарадея. Правило Ленца. Генераторы переменного и постоянного тока. Взаимная индукция и самоиндукция. Трансформатор. Передача электроэнергии. Переменный ток. Свободные электрические колебания. Превращения энергии в колебательном контуре. Формула Томсона. Резистор, конденсатор, катушка в цепи переменного тока. Действующее значение переменного тока. Колебательный контур. Законы изменения заряда конденсатора, напряжения на конденсаторе, силы тока в катушке индуктивности, энергии электрического и магнитного полей в колебательном контуре с течением времени. Свободные и вынужденные колебания. Аналогия механических и электромагнитных колебаний. Резонанс. Полное сопротивление цепи.

##### **5. Излучение и прием электромагнитных волн.**

Опыт Герца. Электромагнитные волны и их свойства. Поперечность электромагнитных волн. Скорость распространения электромагнитных волн в веществе и вакууме. Экспериментальное открытие электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Энергия, импульс, давление электромагнитных волн. Радиосвязь. Телевидение. Радиолокация. Уравнение бегущей гармонической волны.

##### **6. Геометрическая оптика.**

Закон отражения электромагнитных волн. Мнимое изображение предмета в плоском зеркале. Закон преломления. Абсолютный и относительный показатель преломления. Собирающие и рассеивающие тонкие линзы. Основные параметры линзы. Виды линз. Построение изображений в тонких линзах. Фокусное расстояние. Оптические приборы. Глаз как оптическая система. Аккомодация. Дефекты зрения. Очки, лупа, микроскоп, телескоп. Формула тонкой линзы. Развитие представлений о природе света. Методы определения скорости света. Принцип Гюйгенса. Поляризация света. Дисперсия света. Преломление света призмой, плоскопараллельной пластинкой. Полное внутреннее отражение.

### **7. Волновая оптика.**

Монохроматическое излучение. Когерентность. Интерференция света. Условия интерференционного максимума и минимума. Дифракция света. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Разрешающая способность спектральных приборов. Дисперсия света. Поляризация волн. Проблема когерентности. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Интерференция на клиньях. Кольца Ньютона. Применение интерференции: просветление оптики, измерение малых величин, астрономические измерения.

### **8. Квантовая теория электромагнитного излучения и поглощения вещества.**

Квантовая гипотеза Планка. Фотон. Опыты Столетова. Энергия, импульс и давление фотона. Фотоэффект. Опыт Резерфорда. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Строение атома в модели Бора. Лазеры. Их применение. Экспериментальные факты, необъяснимые с точки зрения классической электродинамики. Кризис классической физики. Закон Стефана – Больцмана. Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света и частиц. Длина волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Спектр излучения атома. Спектры электромагнитного излучения и поглощения. Квантование энергии. Волновая и квантовая теория давления света. Опыты Лебедева. Единство корпускулярно-волновых свойств света.

### **9. Физика атомного ядра.**

Эволюция представлений о природе атома. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Энергетическая диаграмма состояний атома. Спектр атома водорода. Объяснение происхождения линейчатых спектров. Структура и размеры ядер. Протоны. Нейтроны. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Дефект массы ядра. Стабильность ядер. Радиоактивный распад. Альфа-, бета-, гамма-распад атомного ядра. Деление ядер. Естественная и искусственная радиоактивность. Период полураспада. Биологическое действие радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Составление уравнений реакций распада и ядерных реакций. Цепная реакция деления. Ядерные реакторы. Термоядерный реактор. Методы регистрации ионизирующих излучений. Закон радиоактивного распада. Применение радиоизотопов. Энергетический выход реакции.

### **10. Элементарные частицы.**

Понятие элементарных частиц. Античастицы. Классификация элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Фундаментальные частицы. Лептоны. Адроны (мезоны, барионы). Античастицы. Глюоны. Фотоны. Законы сохранения барионного и лептонного чисел. Кварки, их цвет, аромат.

#### IV. Календарно-тематическое планирование

№ урока	Тема урока	Содержание	Дата проведения	
			план	факт
1	Повторение 10 класса. Электростатическое поле.	Закон Кулона. Электростатическая индукция. Решение задач.		
2	Повторение 10 класса. Электростатическое поле.	Напряжённость электрического поля точечного заряда, сфера и плоскости. Энергия поля.		
3	Повторение 10 класса. Электростатическое поле.	Ёмкость. Конденсатор. Решение задач.		
4	Повторение 10 класс. Контрольная работа.	Контрольная работа.		
<b>Электродинамика (18 часов)</b>				
<b>Постоянный ток. (9 часов)</b>				
5	Электрический ток.	Понятие электрического тока. Сила тока, напряжение. Носители заряда.		
6	Источники тока.	Источники постоянного и переменного тока. Генератор. Напряжение как разность потенциалов.		
7	Закон Ома для однородного проводника.	Связь напряжения, сопротивления и силы тока. Измерительные приборы. Решение задач.		
8	Сопротивление проводника.	Зависимость сопротивления проводника от материала, размеров и температуры. Решение задач.		
9	Исследование смешанного соединения проводников	Расчёты для последовательного, параллельного и смешанного соединения. Эквивалентность схем.		
10	Закон Ома для полной цепи.	ЭДС. Внутреннее сопротивление. Законы Кирхгофа. Решение задач.		
11	Измерение силы тока и напряжения	Лабораторная работа		
12	Тепловое действие электрического тока.	Связь нагрева проводников с силой тока и сопротивлением. Закон Джоуля-Ленца. Решение задач.		
13	<i>Контрольная работа "Постоянный электрический ток"</i>	Контрольная работа.		
<b>Магнитное поле (4 часа).</b>				
14	Магнитное взаимодействие.	Магнитное поле электрического тока. Линии магнитной индукции.		
15	Действие магнитного поля на проводник с током.	Сила Ампера. Правило левой руки. Рамка с током в однородном магнитном поле.		
16	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы.	Сила Лоренца. Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле. Циклотронная частота.		
17	Магнитный поток. Энергия	Магнитный поток через замкнутый		

	магнитного потока.	контур. Изменение магнитного потока при повороте.		
<b>Электромагнетизм (5 часов).</b>				
18	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле.	Возникновение разности потенциалов вследствие силы Лоренца. Решение задач.		
19	Электромагнитная индукция.	Опыты Фарадея. ЭДС индукции. Способы индуцирования тока. Опыты Герца.		
20	Изучение явления магнитной индукции	Самоиндукция. Решение задач.		
21	Использование электромагнитной индукции.	Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на расстояние.		
22	<i>Контрольная работа "Магнетизм и электромагнитная индукция"</i>	Контрольная работа		
<b>Электромагнитное излучение</b>				
<b>Излучение и прием электромагнитных волн (3 часа)</b>				
23	Электромагнитные волны.	Колебательный контур. Частота колебательного контура. Распространение электромагнитных волн		
24	Энергия, переносимая электромагнитными волнами.	Давление и импульс электромагнитных волн. Тепловое действие света.		
25	Спектр электромагнитных волн. Радио - и СВЧ - волны в средствах связи.	Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Амплитудная и частотная модуляция. Применение жёсткой части электромагнитного спектра.		
<b>Волновые свойства света. (7 часов)</b>				
26	Механизм распространения фронта волны.	Принцип Гюйгенса. Построение фронта волны. Распространение волн разной формы.		
27	Преломление волн.	Закон Снеллиуса. Полное внутреннее отражение. Построение изображений и хода лучей при преломлении света. Оптоволоконная связь.		
28	Отражение волн. Линзы.	Закон отражения. Построение изображений в плоском зеркале. Построение изображений и хода лучей при отражении света. Построение изображения в тонкой линзе		
29	Дисперсия света	Зависимость показателя преломления от характеристик волны. Изменение характеристик волны при преломлении. Треугольная призма, бипризма Френеля.		
30	Интерференция волн.	Взаимное усиление и ослабление волн		

		в пространстве. Условия максимума и минимума при интерференции волн		
31	Когерентные источники света	Опыты по интерференции источников и двухщелевой интерференции.		
32	Дифракция света.	Дифракция механических волн. Дифракционная решетка. Поляризация.		
33	Наблюдение интерференции и дифракции света	Лабораторная работа		
34	<i>Контрольная работа</i> "Волновые свойства света"	Контрольная работа		
<b>Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (9 часов)</b>				
35	Фотоэффект.	Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Запирающее напряжение.		
36	Корпускулярно-волновой дуализм света.	История представлений о природе света. Волновые и корпускулярные свойства света.		
37	Волновые свойства частиц	Дифракция электронов. Теория Луи де Бройля.		
38	Планетарная модель атома	История развития моделей атомов. Опыт Резерфорда. Модели Томсона и Нагаоки		
39	Теория атома водорода	Модель Бора-Зоммерфельда. Квантование уровней в атоме водорода. Постоянная Ридберга.		
40	Поглощение и излучение света атомом.	Серии Бальмера, Лаймана, Пашена, Бака, Пфунда. Решение задач.		
41	Лазер.	Среды с отрицательной оптической плотностью. Вынужденное излучение, лавинные эффекты в возбуждённых средах. Когерентность и монохромность излучения.		
42	Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания	Лабораторная работа		
43	Контрольная работа "Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества"	Контрольная работа		
<b>Физика высоких энергий (12 часов)</b>				
<b>Физика атомного ядра (8 часов)</b>				
44	Состав атомного ядра.	Нуклоны. Характеристики нуклонов. Изотопы, изотоны, изобары		
45	Энергия связи нуклонов в ядре	Дефект масс. Сильное взаимодействие. Решение задач.		
46	Естественная радиоактивность.	Правило смещения. Альфа-, бета- и гамма-распады. Решение задач.		
47	Закон радиоактивного распада.	Изменения массы и активности со временем. Решение задач.		
48	Искусственная	Цепные реакции. Условия деления		

	радиоактивность.	ядра. Ядерная энергетика.		
49	Термоядерный синтез.	Энергетический выход реакции. Расчёты реакций. Решение задач.		
50	Действие радиоактивных излучений.	Воздействие ионизирующего излучения на ткани и органы. Проникающая способность излучения. Воздействие на электронику.		
51	<i>Контрольная работа №4 «Физика атомного ядра».</i>	Контрольная работа		
<b>Элементарные частицы (4 часа)</b>				
52	Классификация элементарных частиц.	Стандартная Модель. Фермионы: лептоны, барионы. Бозоны: фотоны, глюоны, W и Z бозоны, бозон Хиггса.		
53	Лептоны как фундаментальные частицы	Поколения лептонов. Вклады нейтрино в реакции. Законы сохранения зарядов.		
54	Классификация и структура адронов	Кварки. Мезоны. Странные частицы. Адроны. Нуклоны. Тяжёлые адроны.		
55	Взаимодействие кварков	Квантовая хромодинамика. Цветовой заряд. Конфайнмент.		
<b>Обобщающее повторение (8 часов)</b>				
56	Повторение. Кинематика материальной точки.	Равномерное движение по прямой и окружности. Равноускоренное движение.		
57	Повторение. Динамика материальной точки	Движение связанных тел. Движение на наклонной плоскости. Равновесие.		
58	Повторение. Законы сохранения	Безотрывное движение по прямым. Столкновения.		
59	Повторение. Молекулярно-кинетическая теория (МКТ)	Изопроцессы. Адиабатный процесс. Тепловые машины.		
60	Повторение. Электростатика	Закон Кулона. Напряжённость. Электростатическая индукция.		
61	Повторение. Электродинамика	Закон Ома для полной цепи. Смешанное соединение проводников.		
62	Повторение. Электромагнетизм.	Сила Ампера. Сила Лоренца. Взаимодействие проводников с током. Электромагнитная индукция.		
63	Повторение. Физика атомного ядра	Распады. Термоядерный синтез.		
64-68	Резерв.			